

行政院原子能委員會輻射偵測中心

108 年度委託研究計畫期末報告

計畫名稱：國民醫療輻射劑量調查研究計畫

計畫編號：1080106

計畫期程：多年期計畫，共_3_年，本年度為第_1_年

計畫執行期間：108 年 1 月 1 日至 110 年 12 月 31 日

計畫執行單位：財團法人中華民國輻射防護協會

計畫主持人：蔡惠予

共同主持人：張似璫、陳拓榮、吳威德

中華民國 108 年 11 月 30 日

本研究報告僅供參考，不代表本會意見

目錄

目錄	2
<u>中文摘要</u>	3
<u>英文摘要</u>	4
壹、 <u>前言</u>	5
貳、 <u>研究方法與過程</u>	7
參、 <u>執行現況與結果</u>	16
肆、 <u>尚待克服之困難與尋求協助之議題</u>	27
伍、 <u>未來研究方向</u>	28
陸、 <u>結語</u>	29
柒、 <u>參考文獻</u>	30

中文摘要

自一世紀前發現放射核種和 X 光，游離輻射很快地被用於醫學上，現在已被確立為醫學診斷和治療的必要工具。過去幾十年間，因醫療影像設備與成像技術快速發展，使得醫用 X 光成像和核子醫學成像的使用率顯著增長，無論在歐洲，美國還是台灣都有類似的增長趨勢。歐盟委員會於 2008 年發布了「歐洲醫用 X 光程序的群體劑量指引」為後續擬進行的調查作準備，並於 2014 年於「歐洲群體醫療輻射曝露」報告中公佈了調查結果；美國在 2009 年也有類似的報告「美國人口的游離輻射曝露」；然而，台灣僅有在 1998 年公佈群體劑量，後續也有學者進行部分醫療輻射群體劑量的研究，但目前缺少整體的調查，因此需要更新台灣現階段隨著新進醫療設施和技術所帶來的醫療輻射曝露趨勢。

本研究計畫提案透過下列程序來完成國民醫療輻射劑量調查研究：使用全民健康保險研究資料庫來調查台灣人口的醫療輻射照射，以獲得醫療照射人口分佈；記錄抽樣醫院的診斷檢查參數；至抽樣醫院測量輻射束特性和輻射輸出；針對八類型的醫療曝露模式分別開發劑量計算模型；評估每種檢查程序的有效劑量以配合醫療曝露人口資訊來得到集體劑量。本計劃所述的八種類型的醫療照射包括電腦斷層掃描、核子醫學掃描、心臟介入性透視攝影、血管造影介入透視攝影、傳統透視、放射照相、乳房 X 光照相和牙科 X 光照相，且包含相應的至少 44 種檢查程序。最後，我們將建置國內醫療輻射國民劑量資料庫與我國醫療放射檢查劑量查詢網站，以供民眾查詢相關醫療檢查的劑量。

關鍵詞：醫療輻射劑量、國民劑量、電腦斷層掃描、核子醫學掃描、心臟介入性透視攝影、血管造影、介入透視攝影、傳統透視、放射照相、乳房 X 光照相、牙科 X 光照相。

ABSTRACT

Ionizing radiation has been used in medicine since the discovery of radioactivity and x-rays more than a hundred years ago and is now firmly established as an essential tool for medical diagnosis and therapy. Medical x-ray and nuclear imaging have experienced marked increase in the past decades and have become widespread, no matter in the Europe, the United States, or Taiwan. The European Commission published "European Guidance on Estimating Population Doses from Medical X-Ray Procedures" in 2008, and presented the survey results in the report of "Medical Radiation Exposure of the European Population" in 2014. The United States has such report as "Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States" in 2009. However, Taiwan published previous population dose in 1998. In order to reflect the dose trend accompanying the updated medical facilities and technology, to renew Taiwan current state of medical radiation exposure is needed.

In this project, we propose to investigate the medical radiation exposure of the Taiwan population via accessing National Health Insurance Research Database to get medical-exposure population, recording parameters of diagnostic examinations in sampling hospitals, measuring radiation beam characteristics and outputs, developing dosimetric models for eight types of medical exposure, evaluating the effective doses for each examining protocol, and deriving the collective dose. The survey will include eight types of medical exposure, such as computed tomography, nuclear medicine, cardiac interventional fluoroscopy, angiographic interventional fluoroscopy, conventional fluoroscopy, conventional radiography, mammography, and dental x ray, and at least 44 examination protocols. Finally, we will propose a database of the Taiwan population dose from medical exposure, and establish a website to provide people to look up the dose level of examination protocols of interest.

壹、前言

一、背景介紹

國民劑量的輻射曝露來源有二：天然背景輻射與人造輻射，而人造游離輻射劑量中，對民眾貢獻來源最大的是來自醫療曝露(NCRP, 2009)。自一世紀前發現放射核種和 X 光，游離輻射很快地被用於醫學上，現在已被確立為醫學診斷和治療的必要工具。過去幾十年間，因醫療影像設備與成像技術快速發展，使得醫用 X 光成像和核子醫學成像的使用率顯著增長，無論在歐洲，美國還是台灣都有類似的增長趨勢。

醫療放射檢查的統計數據是衡量國家放射學與醫療水準的全球指標，因為其反應出醫療體系、放射學設備和人力配置的差異，而開發程度不同的國家，其各自的醫療曝露劑量差異也很大。在一份研究統計報告顯示，比較全球醫療水準較高和較低的國家，其醫療曝露的年人均有效劑量分別為 1.1 和 0.05 毫西弗(HPS, 2009)。至於歐洲國家 2008 年的人均年有效劑量為 0.3-1.5 毫西弗(考慮排序集體有效劑量的前 20 項放射檢查項目)，2006 年美國則為 3.0 毫西弗(考慮所有放射檢查項目)(NCRP, 2009)。從 2002 年到 2008 年，醫療曝露劑量在歐洲增加了高達 86%，而在 1982 年到 2006 年，在美國則是 5.7 倍(Hall, 2008；Mettler, 2008；Muhogora, 2008；Osei, 2013；PHE, 2016；UNSCEAR, 2017)。導致劑量增長的主要因素是電腦斷層掃描的使用(NCRP, 2009)。由於不同國家的醫療曝露劑量差異很大，歐盟資助的計畫(Dose DataMed)確定了這些差異的存在原因，不單是民眾放射檢查次數的差異，也來自於相同的檢查操作條件設定也不盡相同(Bly, 2011)。

歐盟委員會於 2008 年發布了「歐洲醫用 X 光程序的群體劑量指引」為後續擬進行的調查作準備，並於 2014 年於「歐洲群體醫療輻射曝露」報告中公佈了調查結果；美國在 2009 年也有類似的報告「美國人口的游離輻射曝露」。然而，台灣僅有在 1998 年公佈群體劑量(行政院原子能委員會, 1998)，後續也有學者進行部分醫療輻射群體劑量的研究，先前對台灣國民醫療曝露劑量的評估統計很少(Chen, 2011)，大多只針對特定檢查項目進行評估(Tsai, 2007；Yeh, 2016)。推估是因為要得到全國每項醫療放射程序的數量和每個程序的平均有效劑量的數據有相當的困難度，加上近十年來放射醫學技術進步，檢查項目也十分繁多，更增加評估統計的難度。台灣一直以來都缺少整體而全面的調查，隨著台灣現階段逐年引進新醫療設施和技術，有需要更新及進一步了解所帶來的醫療輻射曝露趨勢。

二、研究目的

本計畫的目的是執行醫療輻射造成台灣整體國民輻射劑量評估研究，透過全民健康保險研究資料庫取得醫療作業項目頻次，若有檢查項目未涵蓋於全民健康保險研究資料庫的部分則需配合其他相關資料庫以補足。另需透過實地調查醫療作業中的醫療輻射作業檢查項目、技術條件設定、臨床實際掃描方法等資訊，計算彙整出不同醫療檢查的輻射劑量，再以實地量測方式:包括射質評估、劑量輸出測量以確定劑量評估的準確性，藉由此次調查研究，了解醫療輻射造成台灣整體國民輻射劑量之情形，建立完整的醫療輻射群體資料，未來亦可利用此資料評估國民醫療輻射運用的變化趨勢。

執行國民醫療輻射國民劑量評估調查，至少完成下列八類共 44 項之放射診斷醫療檢查輻射劑量評估，包含項目如下：

1. 電腦斷層檢查：包含頭部、頸部、胸部、腹部、骨盆及其他部位等 6 項。
2. 核子醫學檢查：包含全身骨骼掃描、壓力與重分佈心肌斷層灌注掃描、正子造影-全身、心室搏出分率及心室壁活動測定、全身炎症掃描及其他項等 6 項。
3. 介入性透視攝影檢查(心臟類)：包含單側心導管、冠狀動脈攝影、心室造影、經皮冠狀動脈擴張術、冠狀動脈攝影心導管及其他項等 6 項。
4. 介入性透視攝影檢查(非心臟類)：包含血管整形術、血管阻塞術、子宮輸卵管造影、經皮穿肝膽管引流術、皮下穿刺腎造瘻術及其他項等 6 項。
5. 傳統透視攝影檢查：包含靜脈注射泌尿系統造影術、下消化道攝影、上消化道攝影、食道攝影、小腸系統及其他項等 6 項。
6. 一般傳統 X 光檢查：包含頭部 X 光、胸部 X 光、腹部骨盆腔 X 光、腎臟-輸尿管-膀胱 X 光、脊椎 X 光、四肢 X 光及其他項等 7 項。
7. 乳房攝影檢查。
8. 牙科攝影檢查：根尖周 X 光攝影、咬翼式 X 光攝影、咬合片 X 光攝影、齒顎全景 X 光片攝影、側顱 X 光攝影及其他項等 6 項。

三、本計畫之重要性以及國內外有關本計畫之執行情況

國民輻射劑量係指民眾生活在國內的環境之中，隨個人的生活及職業等型態不同，個人所接受到的輻射劑量，由政府部門經過實測、統計及分析後，計算出每人每年平均所接受的輻射劑量。國民輻射劑量之評估為輻射偵測中心重要職掌，輻射劑量來源主要可分為兩大類：天然背景輻射與人造游離輻射，根據 2009 年美國國家輻射防護與測量委員會(NCRP, 2009)第 160 號報告顯示，人造游離輻射劑量對民眾的最大貢獻來源是來自醫療輻射。

台灣國內過去與整體醫療曝露劑量相關的研究並不多，大部分只針對特定檢查項目進行評估，而近 20 年來醫療科技日新月異，影像醫學對於醫學檢查、診斷及治療有相當程度的輔助，已成為臨床醫療行為的主要參考依據，隨之放射醫學的應用逐年增加，民眾接受放射醫學檢查的機會也逐年增加，因此本計畫規劃進行國民醫療輻射劑量調查研究，研究成果將提供「國民輻射劑量評估研究」計畫使用，與後續施政及制訂法規參考。

貳、研究方法與過程

國民醫療輻射劑量評估的流程與方法如圖 2-1 所示：

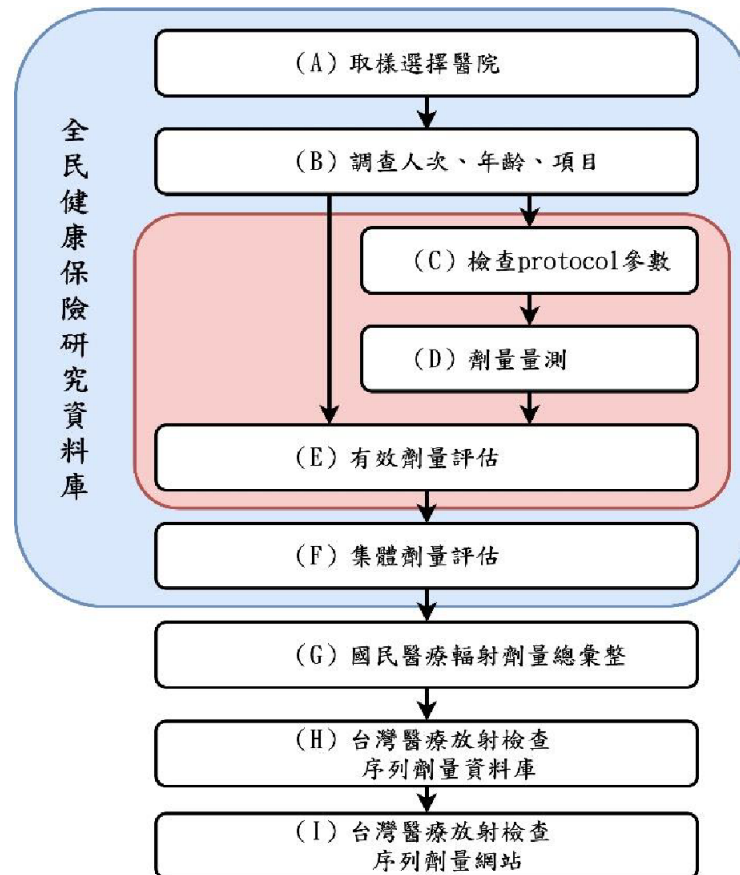


圖 2-1、國民醫療輻射劑量評估流程

於全民健康保險研究資料庫中，取樣全台灣數個最具代表性的醫院(工作項目 A)，統計其病人之人次、年齡和檢查項目(工作項目 B)，針對抽樣出的檢查項目進行 protocol 與劑量之調查，如圖 2-1 中全民健康保險研究資料庫區塊內的项目 C 至項目 E，包含其使用儀器、參數設定，如：管電壓、每秒電流等(工作項目 C)，由工作項目 C 的參數實際量測該檢查程序之技術條件、射束品質與劑量輸出(工作項目 D)，進而結合病人資料與分析，建構出完整劑量評估模型，得以推估得到單一檢查項目之有效劑量評估(工作項目 E)，此取樣所得到的有效劑量結果經過嚴謹的統計分析與劑量推估整合，將可以評估該檢查項目(本研究分為八類檢查)之集體劑量(工作項目 F)，最終，彙整八類檢查之集體劑量成為國民醫療輻射劑量(工作項目 G)，並將國民醫療輻射劑量建立成台灣醫療放射檢查序列劑量資料庫(工作項目 H)與台灣醫療放射檢查序列劑量網站(工作項目 I)，未來可利用此資料評估國內醫療輻射運用的變化趨勢，也可供民眾進行醫療輻射劑量自我檢視。

執行國內醫療輻射國民劑量評估調查，至少完成下列八類共 44 項之放射診斷醫療檢查輻射劑量評估，包含項目如下：

1. 電腦斷層檢查：包含頭部、頸部、胸部、腹部、骨盆及其他部位等 6 項。

2. 核子醫學檢查：包含全身骨骼掃描、壓力與重分佈心肌斷層灌注掃描、正子造影-全身、心室搏出分率及心室壁活動測定、全身炎症掃描及其他項等 6 項。
3. 介入性透視攝影檢查(心臟類)：包含單側心導管、冠狀動脈攝影、心室造影、經皮冠狀動脈擴張術、冠狀動脈攝影心導管及其他項等，6 項。
4. 介入性透視攝影檢查(非心臟類)：包含血管整形術、血管阻塞術、子宮輸卵管造影、經皮穿肝膽管引流術、皮下穿刺腎造瘻術及其他項等 6 項。
5. 傳統透視攝影檢查：包含靜脈注射泌尿系統造影術、下消化道攝影、上消化道攝影、食道攝影、小腸系統及其他項等 6 項。
6. 一般傳統 X 光檢查：包含頭部 X 光、胸部 X 光、腹部骨盆腔 X 光、腎臟-輸尿管-膀胱 X 光、脊椎 X 光、四肢 X 光及其他項等 7 項。
7. 乳房攝影檢查。
8. 牙科攝影檢查：包含根尖周 X 光攝影、咬翼式 X 光攝影、咬合片 X 光攝影、齒顎全景 X 光片攝影、側顱 X 光攝影及其他項等 6 項。

一、採用之方法與原因

1. 電腦斷層輻射劑量調查方法

電腦斷層序列檢查相對於一般 X 光攝影單次輻射劑量較高，而近年來，利用電腦斷層儀器進行健康檢查(非健保之自費檢查)的比例也逐年增長，因此，電腦斷層序列年度數量是利用衛生福利部公布的年度資料「歷年特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器使用人次」(衛福部, 2019)，此人次中已包含著健康保險與健康檢查數量，然而，衛生福利部公布的資料只有人次，沒有針對特定部位的數量進行分類，因此需利用取樣醫院所得到的數據比例進行分類，將電腦斷層檢查分為六大項，分成頭部、頸部、胸部、腹部、骨盆與其他部位等 6 大項。

電腦斷層的個別序列劑量評估，需透過取樣醫院的實際劑量數據進行評估(工作項目 A)，資料的數據須達年度資料的百分之十，才能以確保取樣資料具有代表性。然而電腦斷層在實際運用上相當複雜，以頭部為例，有分為腦部、鼻竇、顏面骨電腦斷層等，甚至對於外傷或癌症病患會有頭頸部、全身型電腦斷層等較長範圍的掃描，因此在評估頭部單次掃描劑量時，需依照取樣醫院所得數據及其比例進行權重取得平均值；除此之外，不同種類的檢查掃描次數也不盡相同，甚至依照病情的需要，不同病患進行相同檢查所需掃描的次數也略有差別，因而在評估頭部單一病患掃描次數時，也需依照取樣醫院所得的數據，考量次類的差異依其比例進行權重取得平均。評估流程如圖 2-2 所示。

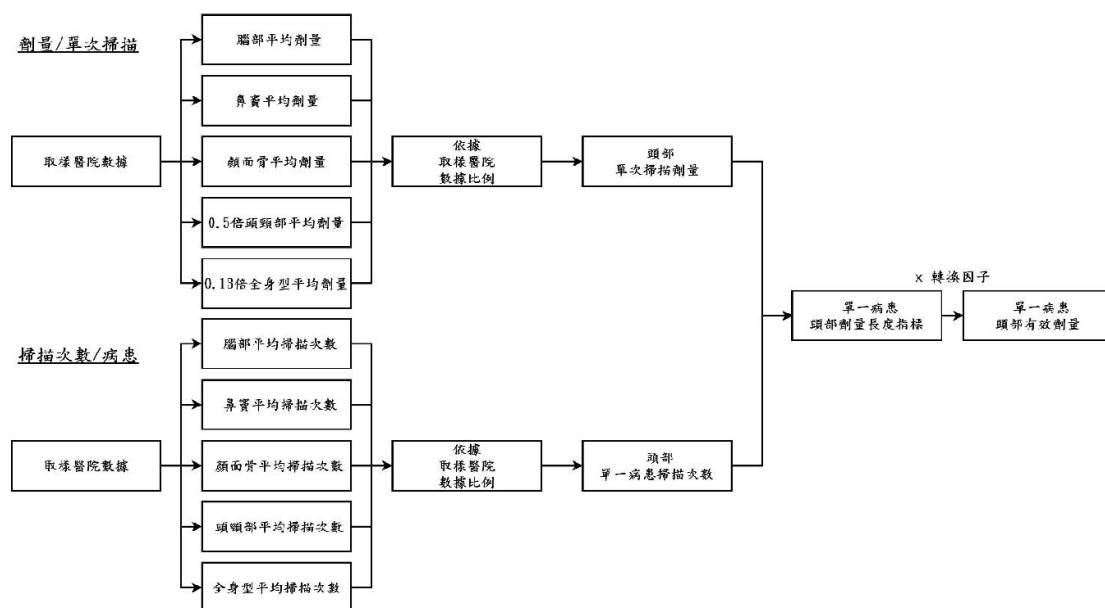


圖 2-2、電腦斷層單一病人單一程序的有效劑量之評估流程

根據流程圖中所示，依據不同檢查的權重所得到單一病患頭部劑量長度乘積 (Dose Length Product, DLP, 工作項目 C-D)，再乘上劑量轉換因子，取得單一病患頭部有效劑量(工作項目 E)。針對大範圍的電腦斷層掃描，則根據掃描實際長度給予每部位劑量比例，如圖 2-3 所示。

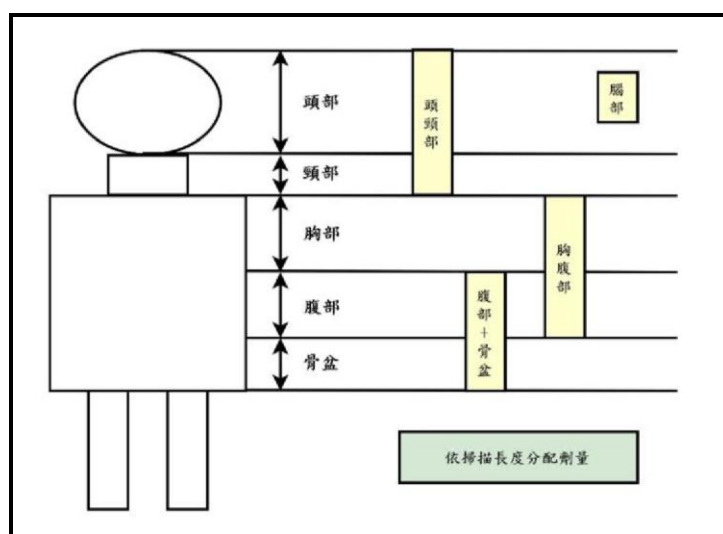


圖 2-3、電腦斷層掃描軀幹分區

除了頭部電腦斷層之外，其他的五大項也依照相同的方式進行權重平均，取得個別分類的序列有效劑量。再分別將各序列的年度數量乘上各序列的單次有效劑量取得電腦斷層的集體劑量，再除以內政部統計的台灣總人口數，計算台灣年度電腦斷層平均個人有效劑量，評估方法如圖 2-4，進而分析並與全民健康保險研究資料庫的資料整合將可以得到集體劑量、電腦斷層輻射劑量(工作項目 F、G)。

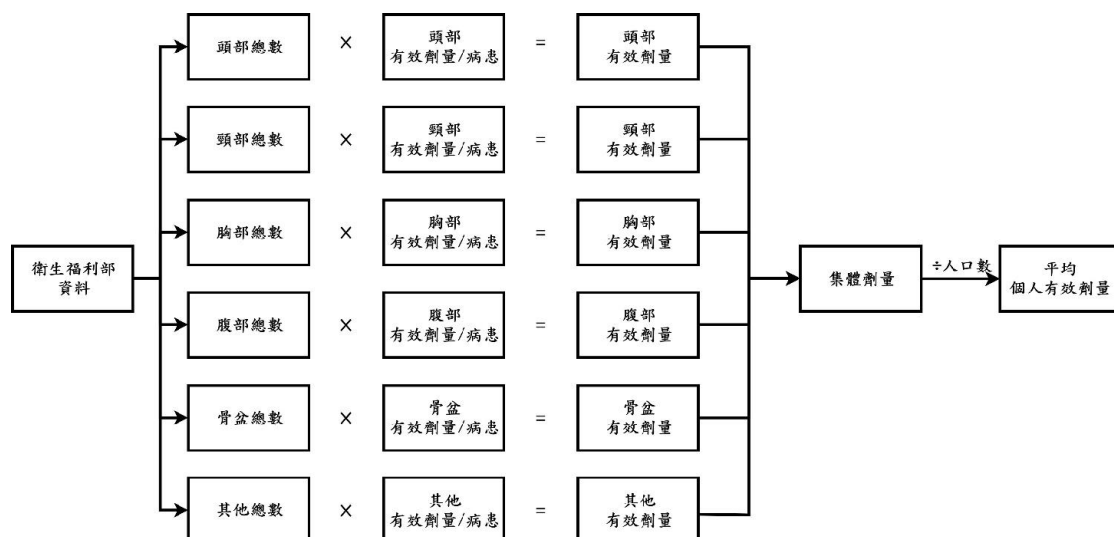


圖 2-4、電腦斷層有效劑量之評估流程

2. 核子醫學輻射劑量調查方法

核子醫學國民劑量評估中的年度序列數量資料來源分為兩類：全民健康保險研究資料庫與衛生福利部年度資料(衛福部, 2019)。因考量近年來醫療健康檢查(非健保之自費檢查)的比例逐年增長，在核子醫學領域中，正子電腦斷層檢查為健康檢查之冠，因此，正子電腦斷層年度序列數量利用衛生福利部公布的年度資料「歷年特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器使用人次」，此人次中包含著健康保險與健康檢查統計數據，而其他 5 種序列的核子醫學檢查則根據全民健保研究資料庫中所取得的年度序列數量。

核子醫學的個別序列劑量評估，與使用的放射性核種種類、活度有關，需透過取樣醫院的實際訪查、蒐集數據等進行評估，資料的數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性。本研究參採國際放射防護委員會(International Commission on Radiological Protection, ICRP)所發表的文獻，取得使用不同的放射性藥物的劑量轉換因子，倘若相同的核子醫學檢查序列使用不同的放射性核種時，則根據取樣醫院數據的權重進行平均(工作項目 C-D)，以取得單次核子醫學序列的有效劑量，流程表如圖 2-5 所示。

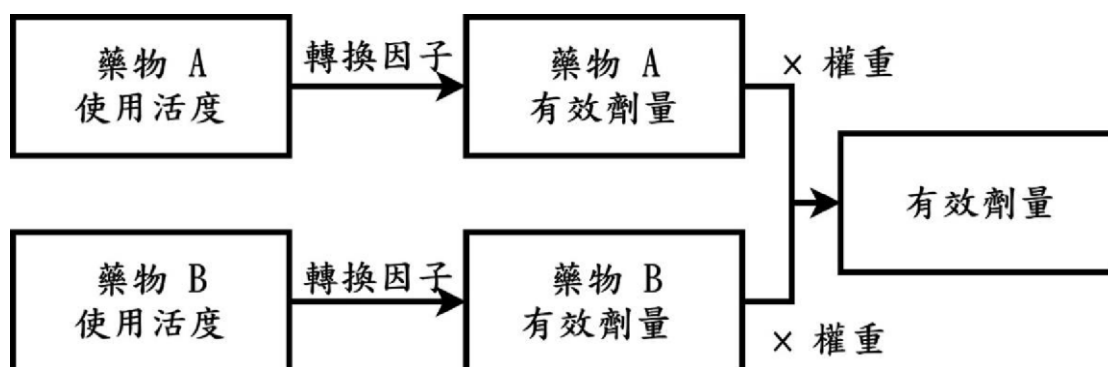


圖 2-5、核子醫學單項檢查有效劑量之評估流程

正子電腦斷層掃描的劑量為正子劑量與電腦斷層劑量兩者之總和，正子劑量的評估方式如圖 2-5 上所示，而電腦斷層的劑量則須至取樣醫院進行實地量測，取得平均值。最後，將各序列的年度數量乘上各序列的單次有效劑量(工作項目 E)，算出核子醫學的集體劑量(工作項目 F)，再除以內政部統計的台灣總人口數，計算台灣年度核子醫學平均個人有效劑量推估，評估方法流程如圖 2-6，進而分析並與全民健康保險研究資料庫的資料整合將可以得到集體劑量、核子醫學輻射劑量(工作項目 F、G)。

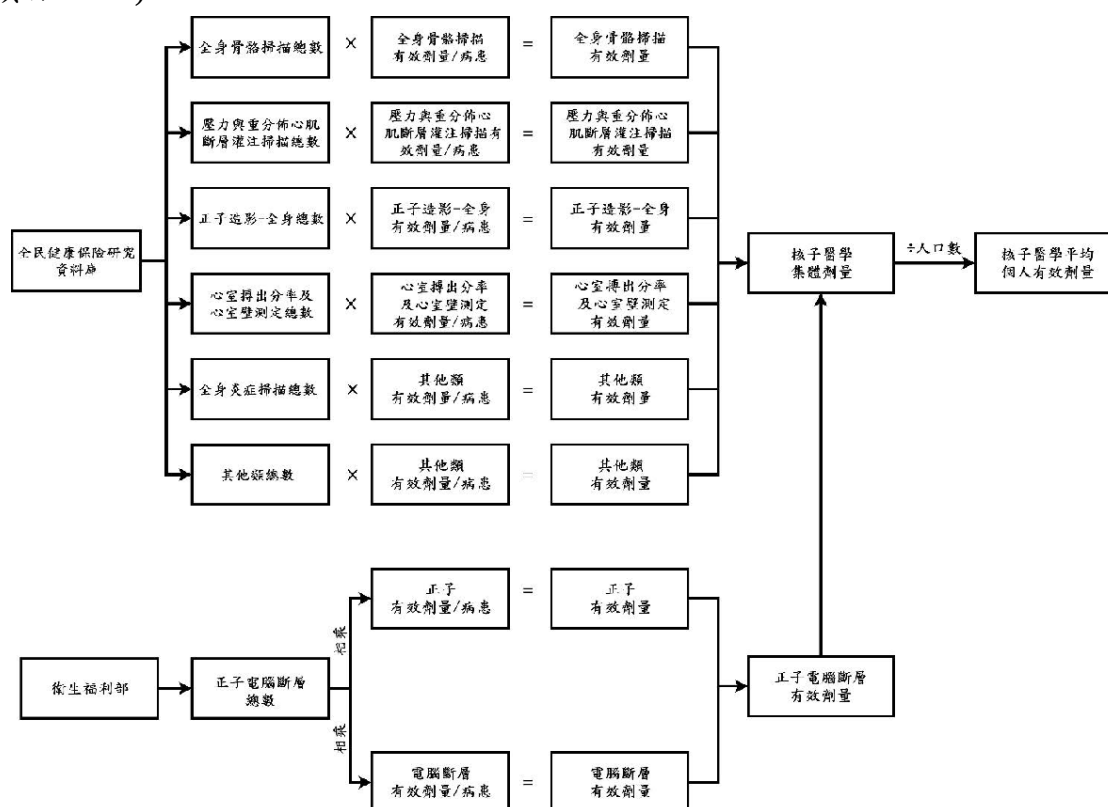


圖 2-6、核子醫學總有效劑量之評估流程

3. 介入性透視攝影輻射劑量調查方法(心臟類)

介入性透視攝影的國民劑量評估從全民健保研究資料庫中取得個別的年度序列數量，資料庫中將序列分為心臟與非心臟兩大類。心臟類別的序列檢查分布於醫療院所的心導管部門，年度序列頻次大於二千次以上者(前九項序列)約占序列總數的百分之九十五以上；非心臟類別的序列檢查分布於醫療院所的放射診斷部門，年度序列頻次大於一千次以上者(前二十三項序列)約占序列總數的百分之九十五左右。

介入性透視攝影的個別序列劑量評估，需蒐集取樣醫院的劑量參數資料，包括克馬面積乘積、照野大小、曝露時間等(工作項目 A-C)，資料的蒐集數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性，然而，醫療院所取得的劑量參數並不代表實際的有效劑量，需透過有效劑量評估軟體(PCXMC)進行劑量轉換，才能獲得單次序列的有效劑量。除此之外，為了確保有效劑量評估軟體模擬出來的數值是準確的，以抽樣方式至取樣醫院進行現場劑量測量(工作項目 D)，驗證劑量計算的準確性。由全民健保研究資料庫取得的年度個別序列總數，乘上驗證後的個別序

列有效劑量(工作項目 E)，取得介入性透視攝影的集體劑量(工作項目 F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度介入性透視攝影的平均個人有效劑量，進而與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到介入性透視攝影輻射劑量——心臟類(工作項目 G)之輻射劑量。

4. 介入性透視攝影輻射劑量調查方法(非心臟類)

介入性透視攝影的個別序列劑量評估，需蒐集取樣醫院的劑量參數資料，包括克馬面積乘積、照野大小、曝露時間等，資料的蒐集數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性，然而，醫療院所取得的劑量參數並不代表實際的有效劑量，需透過有效劑量評估軟體(PCXMC)進行劑量轉換，才能獲得單次序列的有效劑量。除此之外，為了確保有效劑量評估軟體模擬出來的數值是準確的，以抽樣方式至取樣醫院進行現場劑量測量(工作項目 B-D)，驗證劑量計算的準確性。由全民健保研究資料庫取得的年度個別序列總數，乘上驗證後的個別序列驗證後的序列有效劑量(工作項目 E)，取得介入性透視攝影的集體劑量(工作項目 F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度介入性透視攝影的平均個人有效劑量，進而與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到介入性透視攝影輻射劑量——非心臟類(工作項目 G)之輻射劑量。

5. 傳統透視攝影輻射劑量調查方法

傳統透視攝影的國民劑量評估須先取得年度的序列數量，從全民健保研究資料庫中的代碼序列中，總共分成三十七種不同序列的檢查項目。其中年度序列頻次大於一千次以上者(前十二項序列)約占序列總數的百分之八十左右。

傳統透視攝影的個別序列劑量評估，需蒐集取樣醫院的實際劑量參數資料，包括曝露時間、克馬面積乘積、照野大小等(工作項目 A-C)，資料的蒐集數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性，然而，醫療院所取得的劑量參數並不代表實際的有效劑量，需透過有效劑量評估軟體(PCXMC)進行劑量轉換，才能獲得單次序列的有效劑量。除此之外，為了確保有效劑量評估軟體模擬出來的數值是準確的，此抽樣方式至取樣醫院進行現場劑量測量(工作項目 D)，驗證劑量計算的準確性。由全民健保研究資料庫取得的年度個別序列總數，乘上驗證後的個別序列有效劑量，取得傳統透視攝影的集體劑量(工作項目 E-F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度傳統透視攝影的平均個人有效劑量，進而分析並與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到傳統透視攝影輻射劑量(工作項目 G)。

6. 一般 X 光攝影輻射劑量調查方法

一般 X 光攝影的序列年度數量從全民健康保險資料庫中取得，然而，健保資料庫中關於一般 X 光攝影的分類代碼繁多，因此，需先將資料庫中的代碼數據進行分類，將一般 X 光攝影依照人體的部位分為七大項，分別為頭部 X 光、胸部 X 光、腹部骨盆腔 X 光、腎臟-輸尿管-膀胱 X 光、脊椎 X 光、四肢 X 光(肩部 X 光、

上肢 X 光、下肢 X 光)與其他項等 7 類。

一般 X 光攝影的個別序列劑量評估，需透過取樣醫院的實際劑量參數資料進行評估(工作項目 A-C)，資料的數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性，然而，醫療院所取得的劑量參數並不代表實際的有效劑量，需透過有效劑量評估軟體(PCXMC)進行劑量轉換，才能獲得單次序列的有效劑量(工作項目 D-E)。除此之外，一般 X 光攝影的序列在實際運用上相當多元且複雜，以胸部 X 光為例，包含了胸腔 X 光攝影、肋骨 X 光攝影等，甚至胸腔 X 光攝影又可再細分為後前位、側位或特殊角度等，因此，在劑量評估上，需將有效劑量評估軟體(PCXMC)轉換出的單次序列有效劑量，依照該醫院取樣之樣本數的權重進行平均，取得胸部 X 光攝影單次序列有效劑量，如圖 2-7 所示，進而與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到集體劑量、國民醫療輻射劑量(工作項目 F-G)。

除了胸部 X 光攝影之外，其他的八大部位也依照相同的方式進行權重平均，取得個別分類的序列有效劑量。再分別將各序列的年度數量乘上各序列的單次有效劑量，獲得一般 X 光攝影的集體劑量(工作項目 E-F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度一般 X 光攝影平均個人有效劑量，評估方法流程如圖 2-8，進而分析並與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到一般 X 光攝影輻射劑量(工作項目 G)。

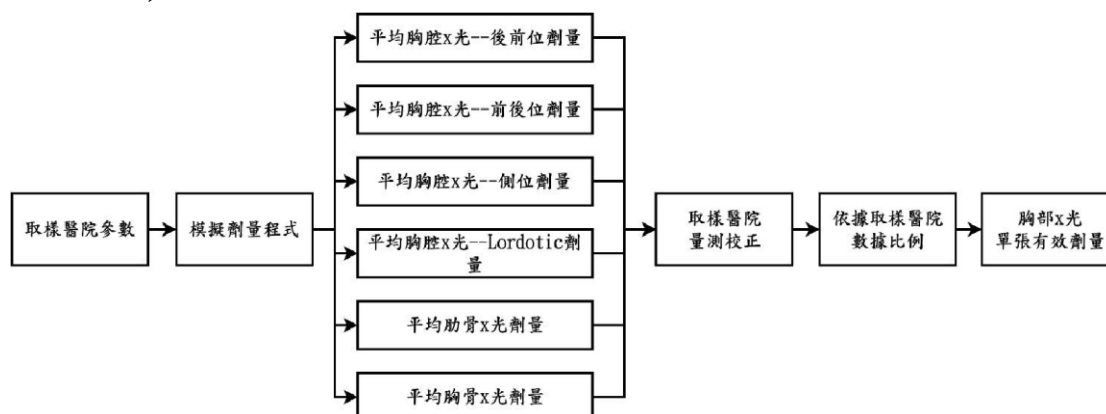


圖 2-7、胸部 X 光攝影單次序列有效劑量之評估流程

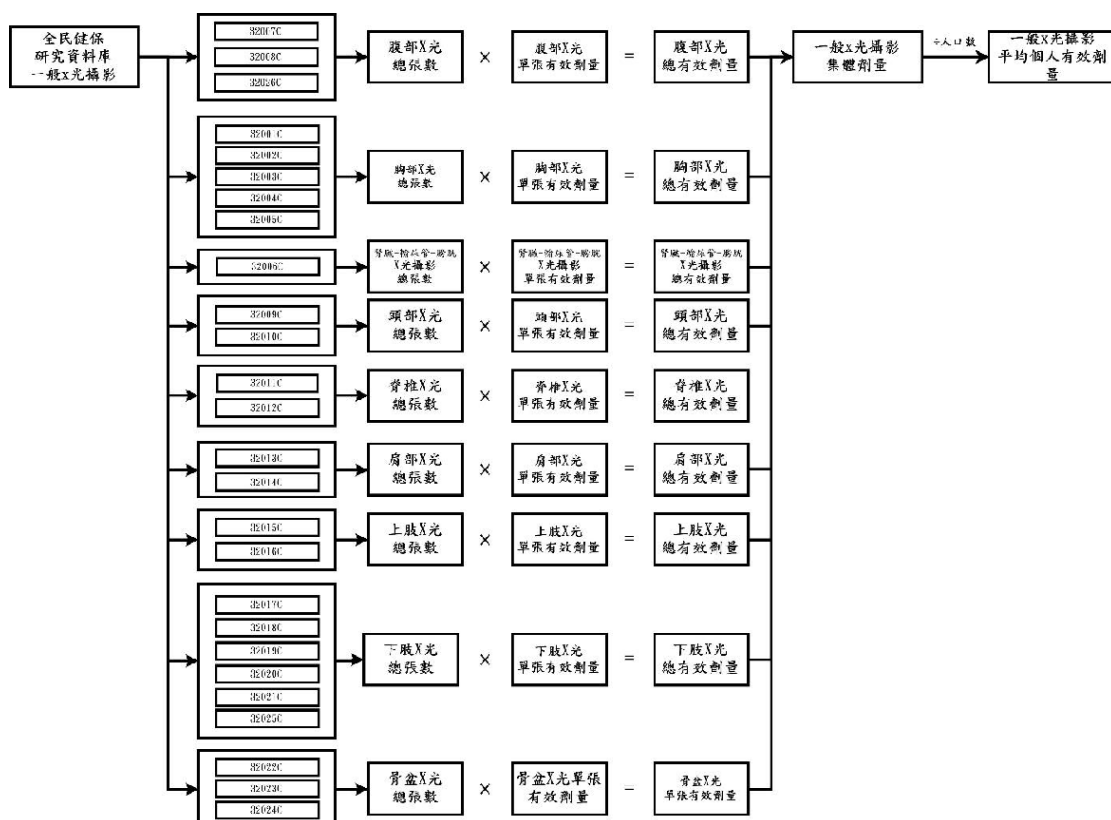


圖 2-8、一般 X 光攝影平均個人有效劑量評估之設計結構

7. 乳房攝影輻射劑量調查方法

乳房攝影的國民劑量評估，須從全民健保研究資料庫中取得年度序列數量(工作項目 A-C)，因為不同醫院或不同症狀的取像張數也不相同，因此需透過取樣醫院的實際數據得到平均的取像張數，單張影像劑量也依照同樣的方式取得，而取樣資料的數據須達年度資料的百分之十才能確保取樣資料具有代表性。除此之外，為了確保劑量的數值是準確的，以抽樣方式至取樣醫院進行現場劑量測量(工作項目 D)，驗證劑量計算的準確性。年度乳房攝影序列數量，乘上乳房攝影序列劑量，即獲得乳房攝影的集體劑量(工作項目 E-F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度乳房攝影平均個人有效劑量，評估方法流程如圖 2-9，進而與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到乳房攝影輻射劑量(工作項目 G)。

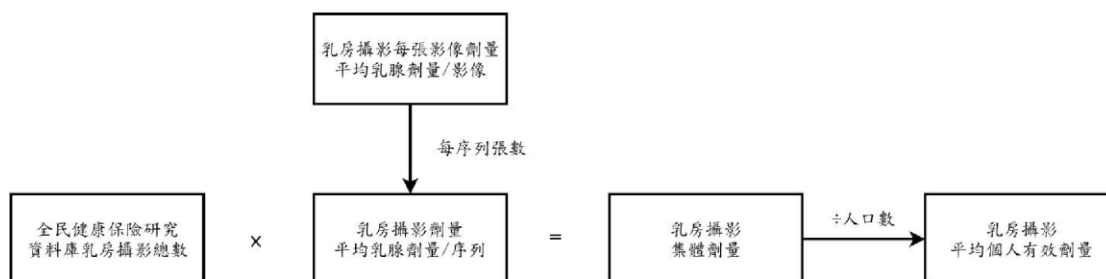


圖 2-9、乳房攝影有效劑量之評估流程

8. 牙科攝影輻射劑量調查方法

牙科攝影的國民劑量評估須先取得年度序列數量，從全民健保研究資料庫中的代碼序列中，總共分成六種不同序列的檢查項目。

牙科攝影的序列劑量將參考國內已發表的文獻進行劑量評估，而不同醫院或診所針對不同症狀每序列的取像張數也不太相同，因此需透過取樣醫院的實際數據得到平均每序列的取像張數，除此之外，為了確保劑量數值是準確的，以抽樣方式至取樣醫院或診所進行現場劑量測量(工作項目 A-D)，驗證劑量計算的準確性。牙科攝影的年度個別序列總數，乘上個別序列有效劑量，取得牙科攝影的集體劑量(工作項目 E-F)，再除以內政部的台灣總人口數，計算台灣年度牙科攝影的平均個人有效劑量，進而與全民健康保險研究資料庫的資料整合分析，以得到牙科攝影輻射劑量(工作項目 G)。

完成上述工作項目後即可進行國民醫療輻射劑量總彙整，並將資料建置台灣醫療放射檢查序列資料庫，且建立台灣醫療放射檢查序列網站(工作項目 H-I)，該網站涵蓋上述劑量評估調查之八類放射檢查之有效劑量資料，並介紹各類檢查的流程、目的和輻射安全注意事項等，藉由本計畫所建立的資料庫及網站，得以了解醫療輻射造成台灣整體國民輻射劑量、評估國內醫療輻射運用的變化趨勢，並作為推廣醫療輻射安全的正確知識及理念的基礎。

參、執行現況與結果

一、執行目標

108 年度預定完成之工作項目如表 3-1、表 3-2，其對應於前述圖 2-1 的項目

(A)~(I)。以下項目為今年度預定完成的三個主要工作項目：

- 1.進行I.健保資料庫資料分析：今（108）年度已完成「1.了解健保資料庫及取得與八大類子項對的人數」的工作。（工作項目 I.1.）
- 2.進行II.取樣醫院檢查序列調查：今（108）年度已完成 2 家、16 個類次之序列調查（工作項目 II.1.~II.8.）。
- 3.進行III.建構劑量評估模型：今（108）年度已完成介入性透視攝影（心臟類）、介入性透視攝影（非心臟類）、傳統透視攝影、牙科攝影等 4 類模型。（工作項目 III.3.、III.4.、III.5.、III.8.）。

表 3-1、108 年度預定完成之工作項目(以工作項目分列)

項次	項目	108 年完成事項
I	健保資料庫資料分析：1.了解健保資料庫的代碼及取得與八大類子項對應的人數。2.健保資料庫的人數趨勢評估。3.精進健保資料庫的人數評估。	I.1
II	取樣醫院檢查序列調查(工作項目 A-C)：12 家醫院、96 個類次，包括：1.電腦斷層，2.核子醫學，3.心臟類介入性透視攝影，4.非心臟類介入性透視，5.傳統透視攝影，6.一般傳統 X 光，7.乳房攝影，8.牙科攝影。	II.2 家醫院、16 個類次（包括 II.1~II.8）
III	建構劑量評估模型：1.電腦斷層，2.核子醫學，3.心臟類介入性透視攝影，4.非心臟類介入性透視，5.傳統透視攝影，6.一般傳統 X 光，7.乳房攝影，8.牙科攝影。	III.3、III.4、III.5、III.8
IV	推算群體劑量：1.電腦斷層，2.核子醫學，3.心臟類介入性透視攝影，4.非心臟類介入性透視，5.傳統透視攝影，6.一般傳統 X 光，7.乳房攝影，8.牙科攝影。	-
V	彙整劑量資料：1.國民醫療輻射劑量總彙整，2.建立台灣醫療放射檢查序列劑量資料庫。	-
VI	建置醫療劑量網站：1.設計構想台灣醫療放射檢查序列劑量網站。2.建立台灣醫療放射檢查序列劑量網站。	-

表 3-2、108 年度預定完成之工作項目(依八大類別分列)

項 目	108 年度
(1)電腦斷層檢查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C）
(2)核子醫學檢查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C）
(3)心臟類介入性透視攝影幾查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C） •建構劑量評估模型（工作項目 D-E）
(4)非心臟類介入性透視攝影幾查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C） •建構劑量評估模型（工作項目 D-E）
(5)傳統透視攝影檢查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C） •建構劑量評估模型（工作項目 D-E）
(6)一般 X 光攝影檢查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C）
(7)乳房攝影造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C）
(8)牙科攝影檢查造成國民輻射劑量調查	•取樣醫院檢查序列調查（工作項目 A-C） •建構劑量評估模型（工作項目 D-E）
(9)健保資料庫數據取樣分析	包含研究項目(1)~(8)
(10)劑量資料彙整	
(11)醫療劑量網站	

二、階段性研究成果

1. 項目(一)：健保資料庫資料分析共計 6 項，分項說明如下：

本（108）年度主要完成健保資料庫的獲准使用及取得與八大類子項對應的人數。取得健保資料庫的人數統計，需經過兩階段的申請過程：第一階段為申請人體試驗委員會核可同意，第二階段為申請健保資料庫使用同意。本計畫於 108 年 4 月取得階段一人體試驗委員會(IRB)核可同意本研究之進行，108 年 7 月取得衛生福利部回函同意本計劃使用健保資料庫(見圖 3-1、圖 3-2)。

為對應本計畫的八大類醫療輻射分類，首先需進行健保資料庫代碼之整理(見表 3-3)，除此之外，也進一步針對健保資料庫資料編寫專用程式(見圖 3-3)，分次

於 108 年 10 月 5 日、10 月 25、11 月 22 日至健保資料庫進行資料庫數據收集(見表 3-4)。

長庚醫療財團法人人體試驗倫理委員會 免審證明書 試驗名稱：國民醫療劑量調查研究 本院案號：201900592B1 主持人：楊惠予 通過日期：2019/04/22 依據臺灣衛生福利部的規定，本案經本院人體試驗倫理委員會判定，符合免審範圍「研究計畫屬最低風險，且其研究對象所遭受之風險不低於其參加該研究者，經倫理審查委員會評估得免審查並核發免審證明。最低風險，係指研究對象所遭受之危害或不適的機率或強度，不低於日常生活中遭受之危害或不適。」，所提計畫免經本院人體試驗倫理委員會審查，特此證明。 本委員會組織與運作皆遵守GCP規定 長庚醫療財團法人 人體試驗倫理委員會謝煥堂主席 2019 年 04 月 22 日	Chang Gung Medical Foundation Institutional Review Board 199, TUNG HWA NORTH ROAD, TAIPEI, TAIWAN, 10507 REPUBLIC OF CHINA Tel: (03) 3196200 Fax: (03) 3494549 Date 2019/04/22 Protocol Title: Investigation on Population Dose from Medical Exposure in Taiwan IRB No.: 201900592B1 Principal Investigator(s): Hsu-Yu Tsai Co-Investigator(s): Wei-Te Wu Date of Approval: 2019-04-22 The IRB reviewed your research protocol and determined that it is exempt from IRB review according to: "The research project has the lowest risk. Its risk of the subjects should not be higher than non-participants. Once reviewed by the IRB, the project is exempt from free trial with an issued approval of exemption. The lowest risk refers to the probability or intensity of hazards or discomfort that the subjects may suffer not being greater than what they suffer in daily life." and the regulation of Ministry of Health and Welfare, Taiwan. The IRB is organized and operates in accordance with Good Clinical Practice and the applicable laws and regulations. Tsung-Tung Hsieh, MD Chairman Institutional Review Board Chang Gung Medical Foundation
--	---

圖 3-1、IRB 核可證明書

衛生福利部 函

機關地址：11558 臺北市南港區忠孝東路 6 段 488 號
傳 真：(02)85906049
聯絡人及電話：陳先生 (02)8590681
2
電子郵件信箱：stcoolfion@mh.gov.tw

受文者：國立清華大學

發文日期：中華民國 108 年 7 月 11 日
發文字號：衛部統字第 108256635 號
類別：普通件
案等及辦理條件或保留期限：
附件：本案費用明細表

主旨：貴校核工所蔡惠予副教授為執行「國民醫療劑量調查研究」計畫，申請至本部「衛生福利資料科學中心」分析使用資料庫，業經本部同意，請依據說明二繳交規費，請查照。

說明：
一、依據貴校核工所蔡惠予副教授之使用資料申請單辦理。
二、請依據本案費用明細表(詳附件)，於文到 4 週內至銀行匯款，銀行帳號：262635 中央銀行國庫局，戶名：衛生福利部 301 專戶。
三、請於匯款單據註明收據抬頭、序號：H108118、聯絡人及電話，並傳真至本部以俾利辦理後續使用作業。

正本：[衛生福利部]
副本：[國立清華大學]

部長 陳時中

第 1 頁 共 1 頁

圖 3-2、衛生福利部函文

表 3-3、健保資料庫代碼整理表(檢查代碼與簡化)：以一般 X 光攝影檢查為例

32001C	胸腔檢查（包括各種角度部位之胸腔檢查）	Chest PA & Lat.
32002C	胸腔檢查（包括各種角度部位之胸腔檢查）	
32003C	胸腔後前位及兩側斜位檢查（鉚餐）	
32004C	胸鎖關節檢查，單側	Clavicle AP
32005C	胸鎖關節檢查，雙側	
32006C	腎臟、輸尿管、膀胱檢查	KUB
32007C	腹部檢查（包括各種姿勢之腹部檢查）	
32008C	腹部檢查（包括各種姿勢之腹部檢查）	
32009C	頭顱檢查（包括各種角度部位之頭顱檢查）	Skull AP & Lat
32010C	頭顱檢查（包括各種角度部位之頭顱檢查）	
32011C	脊椎檢查（包括各種角度部位之頸椎、胸椎、腰椎、薦椎、尾骨及薦髂關節等之檢查）	C-spine AP T-spine AP L-spine AP
32012C	脊椎檢查（包括各種角度部位之頸椎、胸椎、腰椎、薦椎、尾骨及薦髂關節等之檢查）	查詢照射比例來分配序列數量或先模擬比較數據差異，若差異很小則直接乘以總序列數
32013C	肩部骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	Shoulder AP
32014C	肩部骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	
32015C	上肢骨各處骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	模擬假體無上肢
32016C	上肢骨各處骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	
32017C	下肢骨各處骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	Femur AP & Lat Knee AP & Lat Tibia AP & Lat
32018C	下肢骨各處骨頭及關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	Ankle AP & Lat Foot AP & Lat

32019C	關節測量術	
32020C	分層關節測量術	
32021B	長骨普查攝影	
32022C	骨盆及髖關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	Pelvis AP Hip AP
32023C	骨盆及髖關節檢查（包括各種角度與部位之檢查）	
32024C	骨盆測量術	
32025B	骨骼關節之壓抑攝影術	只能做下肢的

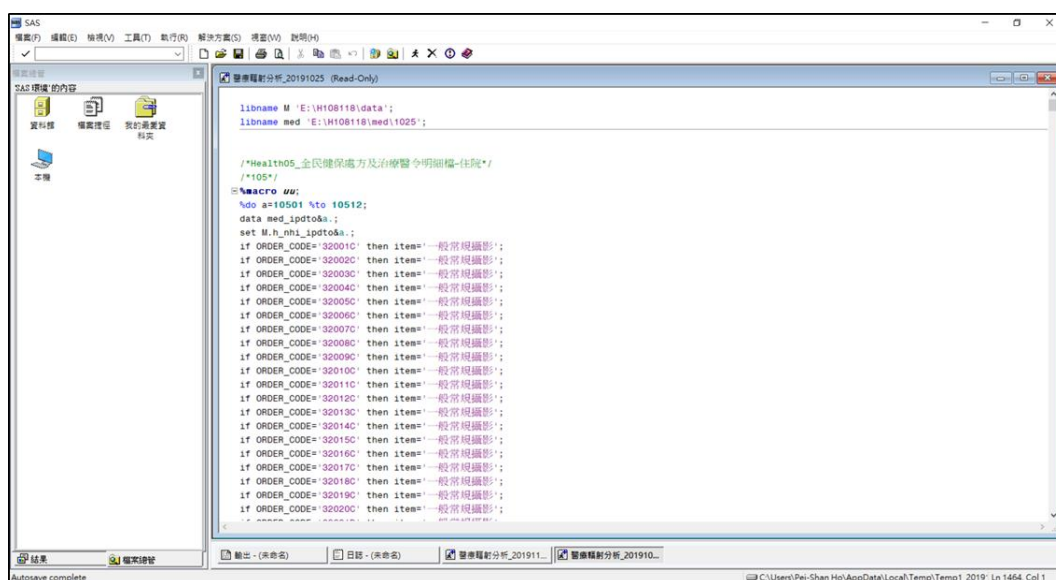


圖 3-3、SAS code demo

表 3-4、健保資料庫資料

年度	住院醫令		牙科醫令		西醫醫令	
	105	106	105	106	105	106
一般常規攝影	4610210	4814192	7593	8024	21968048	22660188
以電腦斷層測	422366	451282	7704	7568	1469468	1605748
心因性介入透視	213524	230570	--	--	2761	2573
非心因性介入	136762	144795	182	177	86480	93000

核子醫學(NM)	121258	132518	4540	4309	446934	478458
常規透視 X 光	100883	107549	7	5	254516	260926
牙科攝影	15491	16947	1938765	2084349	10048	10493
乳房攝影	3731	4188	--	--	211660	234911
總計	5624225	5902041	1958791	2104432	24449915	25346297

2. 項目(二)進行取樣醫院檢查序列調查

本計畫目標為3年內完成12家醫院，共計96個類次的檢查序列調查；分年目標為108年：2家、16個類次，109年：6家、48個類次，110年：4家、32個類次。本年度已依規劃完成目標2家取樣醫院的16個類次之前測與實測數據(見圖3-4~圖3-8)。

各取得醫院的實地調查數據，本項「取樣醫院檢查序列調查」為本研究之重點工作，惟因涉及醫院第一線醫療床作業，因此取樣流程繁瑣，包含：(1)整合全台北、中、南、東各級醫療院所名單，並聯絡徵詢有意願合作的取樣醫院；(2)拜訪取樣醫院，進行現場說明及場勘，並了解院方行政流程後以規劃後續現場取樣之作業；(3)配合醫院預約取樣時間，以不影響臨床作業為主；(4)製作核醫藥物活度統計表及各類設備取樣表格，經前測取樣以修改、簡化並精進取樣表格；(5)現場量測介入性透視攝影(心臟類)設備、介入性透視攝影(非心臟類)設備、傳統透視設備、一般x光設備、牙科設備的劑量顯示值...等，其中，(1)~(3)為取樣前置作業，(4)~(6)為現場取樣作業，皆須妥為協調安排，方能使得實測取樣順利進行。

關於取樣作業階段(1)聯絡醫院之部分，平均需耗時3個月，本研究團隊需多次與選定醫院溝通符合並完備該院的行政與管理程序，才能獲得醫院同意取樣；取樣作業階段(2)與(3)的現場取樣與現場量測，需配合實際臨床業務的空檔，因此完成1個類次實際取樣時間有時需長達2個月。本計畫努力與取樣醫院協調，盡可能於最有效率且不干擾醫院作業的狀況下完成所有作業，今年度已陸續完成16個類次的取樣資料收集。(見表3-5)

目前全台北、中、南、東同意與本研究合作之醫療院所共9家醫院，含2家已完成取樣的醫院，將持續徵詢其他醫療院所加入取樣合作醫院之意願。

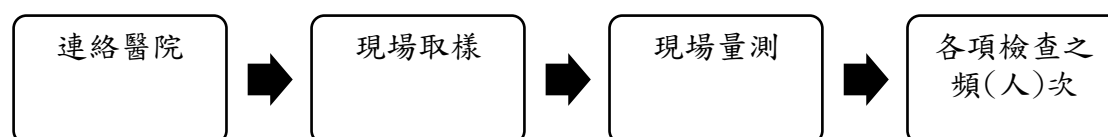


圖 3-4、現場取樣流程

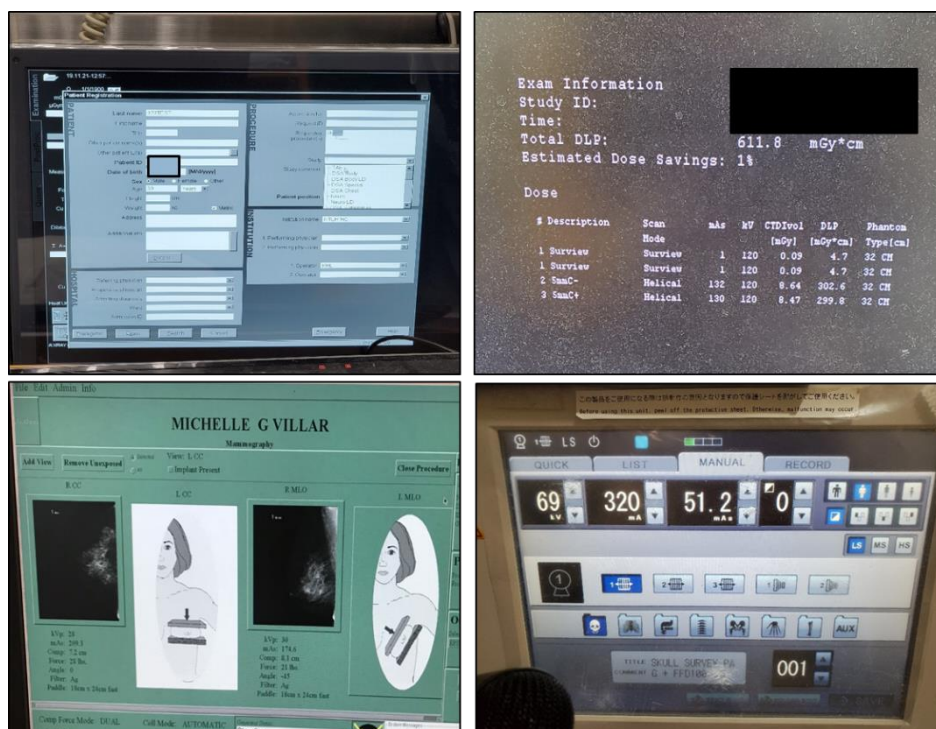


圖 3-5、取樣現場

圖 3-6、前測資料

廠牌 (一台機器攝一次照片) 型號 (一台機器攝一次照片)

廠牌	750	750
機台型號	750	750
日期	2018	2018
時間	15:51	15:51
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000

Fluoro	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51
Exposure	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51

廠牌	750	750
機台型號	750	750
日期	2018	2018
時間	15:51	15:51
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000

Fluoro	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51
Exposure	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51

廠牌 (一台機器攝一次照片) 型號 (一台機器攝一次照片)

廠牌	750	750
機台型號	750	750
日期	2018	2018
時間	15:51	15:51
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000

Fluoro	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51
Exposure	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51

廠牌	750	750
機台型號	750	750
日期	2018	2018
時間	15:51	15:51
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000
機台位置 (或機台編號)	CAV-100-1000-1000	CAV-100-1000-1000

Fluoro	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51
Exposure	Timecode	DAP (μGy/cm²)	AK (mGy)
Table A	15:51	15:51	15:51
Table B	15:51	15:51	15:51

圖 3-7、實測資料



圖 3-8、現場量測

表 3-5、16 個類別醫院次之取樣統計

項目	取樣類別 醫院次	取樣 A (人次/月)	取樣 B (人次/月)
(1)電腦斷層	2	1122	1161
(2)核子醫學	2	331	101
(3)介入性透視攝影檢查(心臟類)	2	120	318
(4)介入性透視攝影檢查(非心臟類)	2	219	48
(5)傳統透視	2	71	78
(6)一般 X 光	2	17285	14984
(7)乳房攝影	2	331	148
(8)牙科	2	13550	1716
小計		33029	18548
總數	16	51577	

3. 項目(三)：建構劑量評估模型

今年度已完成心臟類介入性透視攝影檢查、非心臟類介入性透視攝影檢查、傳統透視攝影檢查、牙科攝影檢查等 4 類劑量模型之建置。劑量評估模型建構流程如圖 3-9，前置流程包含：蒐集、閱讀、整理國際相關文獻資料，購置、交貨、驗收劑量模擬軟體(見圖 3-10~圖 3-12)，本研究使用劑量模擬軟體包含 PCXMC、Virtual Dose、CT-expo，本研究利用其建立以下劑量模型：介入性透視攝影（心臟類）劑量評估模型(附件一)、介入性透視攝影（非心臟類）劑量評估模型(附件二)、傳統透視攝影劑量評估模型(附件三)、牙科攝影劑量評估模型劑量評估模型(附件四)，並且分別就八種類型擬定一種檢查項目作為範例，以了解劑量軟體的操作與劑量評估(附件五)。

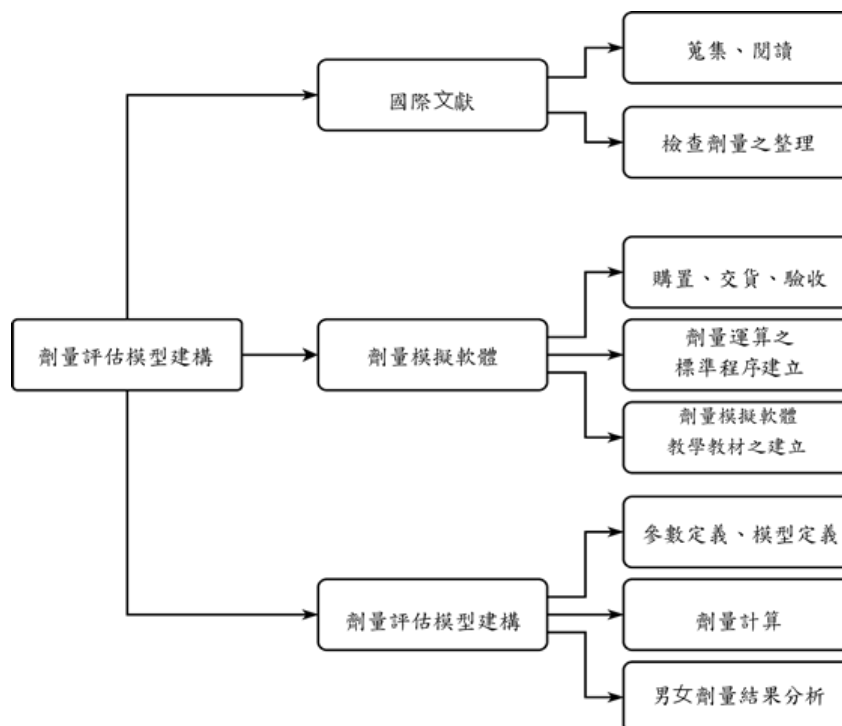


圖 3-9、劑量評估模型建構流程

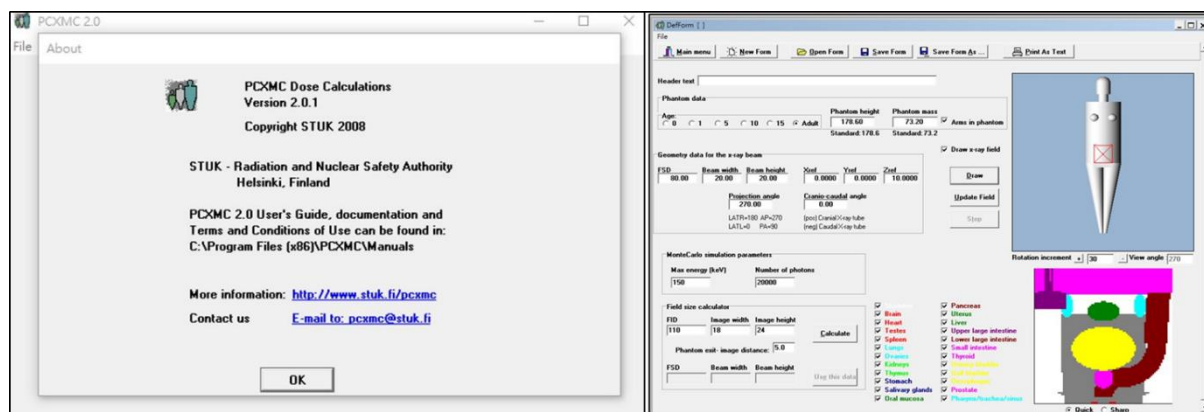


圖 3-10、PCXMC 軟體版本及操作介面

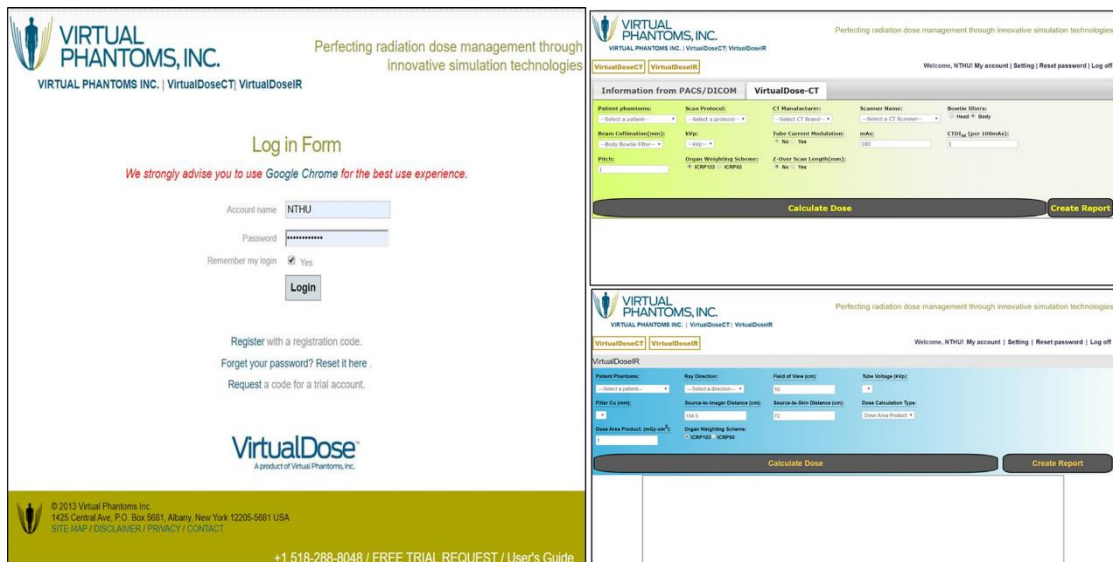


圖 3-11、Virtual Dose 登入畫面及操作介面(含 VDCT、VDIR)

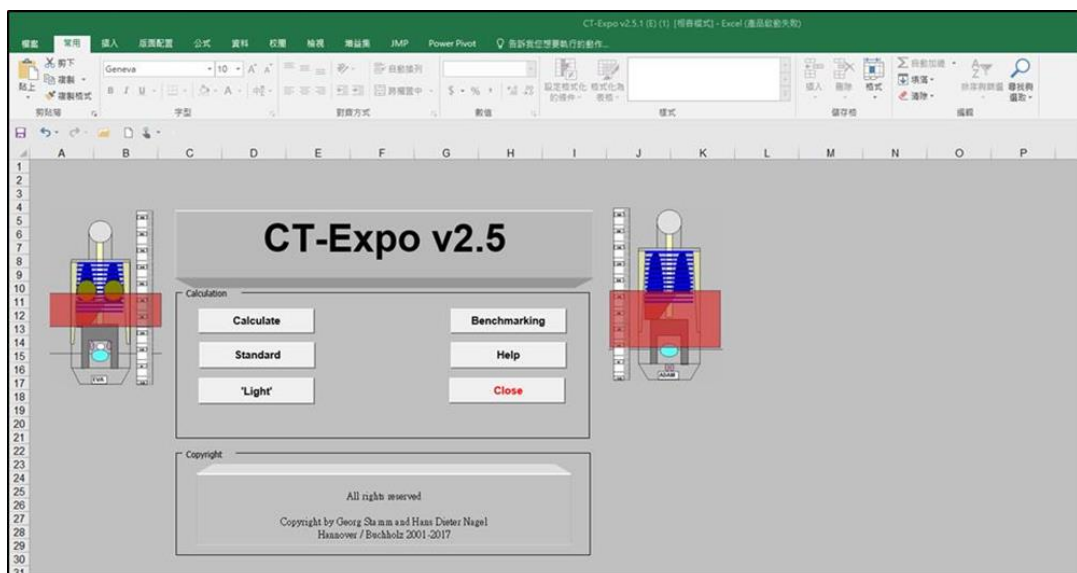


圖 3-12、CT-expo 版本及操作介面

4. 臨床受檢者於相同檢查下，器官所接受的劑量可能因受檢者的性別與體重而有所不同，為能模擬出與臨床受檢者相近的情況，故將性別與體重列為重要參數之一，機器設定參數亦參考與臨床情況相近的條件，使劑量模擬得到的數據與臨床相近，具參考價值。
5. 按計畫性質在執行成果方面，對於學術理論、經濟建設及其他應用方面的貢獻：完成論文投稿 1 篇(見附件六)；養成 1 個合作團隊；培育及延攬人才 6 名(林晉生、詹前軒、李孟泰、廖于萱、簡佳玉、宋其勳)；技術報告 1 篇(見附件七)。
6. 參與研究人員包括 4 位計畫主持人或共同主持人、與 6 名專任或兼任研究助理，以性別統計共有 5 名女性與 5 名男性，工作內容上兩性別所參與的內容並無性別偏重。

肆、尚待克服之困難與尋求協助之議題

一、已解決的困難

在原研究目標不變的條件下，輻射偵測中心已同意我們微調本案之研究進度內容如下：

(1) 本案實際簽約日為 108 年 3 月，原進度規劃表起始月由 1 月調整至 3 月。

(2) 實際洽談調查醫療院所後，發現各醫院對本案研究範圍內所牽涉「病人隱私」之界定有很大的差異，若醫院認為牽涉病人隱私，則會採取保護立場而拒絕參與本案的調查研究，又或院方會需要時間了解醫院政策進而勉為同意。但即便如此，取樣醫院皆要求研究團隊須向該院的人體試驗委員會申請同意後才可收集數據。因而，須花時間與醫院溝通、申請人體試驗同意。故此，提議在原研究目標不變的狀況下，因應現況重新調整取樣的時程設計，原先是以八大類別來區分研究時序，現在擬提議以醫院為單位來規劃時程，因此須將取樣醫院調查的研究期間由單年度擴展至全計劃期程。為解決此問題，委託單位正持續與各放射相關醫學會溝通，透過醫學會取得各醫療院所同意。

(3) 實際經「全民健康保險研究資料庫」資料加值服務中心搜尋時發現，資料庫中各醫療院所代碼為加密碼，無法明確知道實際對應之醫療院所，因此需透過其他方式推定(例如病患總人數、區域、規模、特殊醫療服務等)間接取得醫療院所名單。

二、尚待克服的困難

1. 醫院配合度：醫院配合度會影響取樣時程長短。醫療院所臨床作業忙碌且流程繁複，為不影響取樣醫院臨床作業進行，取樣調查的時間安排需配合院方調度，若現場取樣過程遇到臨時突發狀況，即刻暫停取樣，必要時擇期重新安排；除此之外，取樣過程可能操作院方檢查設備，操作檢查設備需院方的人力協助，但院方人力有限且忙碌，取樣時一樣需配合院方安排與調度。
2. 檢查項目定義的分歧：各醫療院所的檢查項目分類細緻程度不同，造成檢查項目定義上的分歧；舉例來說：CT 腹部檢查程序，不僅有腹部檢查，還包含腹部到骨盆腔、胸部到腹部...等腹部至各部位的檢查，所以，取樣資料還要經過分項重整才能進行模擬。為統一標準，會收集各家項目定義方式，整理最佳分類方式。
3. 檢查人次的統計誤差：部分醫療院所無法協助提供檢查人次的統計，需與其相關行政與管理人員溝通協調。

伍、未來研究方向

後續兩年度(109~110年)預定規劃進度如表 5-1 所示，109 年度預訂完成：(1) 健保資料庫的人數趨勢評估，(2)電腦斷層、乳房攝影之群體劑量推算，(3)6 家醫院的檢查序列調查取樣，(4)建構核子醫學、一般 X 光攝影之劑量評估模型。110 年度預訂完成：(1)精進健保資料庫的人數評估，(2)核子醫學、介入性透視攝影(心臟類)、介入性透視攝影(非心臟類)、傳統透視攝影、一般 X 光攝影、牙科攝影之群體劑量推算，(3)劑量資料彙整，(4)醫療劑量網站建立，(5)4 家醫院的檢查序列調查取樣。

表 5-1、109-110 年度預定進度

項次	項目	109 年度	110 年度
I	健保資料庫資料分析：1.了解健保資料庫的代碼及取得與八大類子項對應的人數。2.健保資料庫的人數趨勢評估。3.精進健保資料庫的人數評估。	•I.2	•I.3
II	取樣醫院檢查序列調查(工作項目 A-C)：12 家、96 個類別醫院次。包括：1.電腦斷層 2.核子醫學 3.心臟類介入性透視攝影 4.非心臟類介入性透視 5.傳統透視攝影 6.一般傳統 X 光 7.乳房攝影 8.牙科攝影	•6 家、48 個類別醫院次 (包括 II.1~II.8)	•4 家、32 個類別醫院次 (包括 II.1~II.8)
III	建構劑量評估模型：1.電腦斷層 2.核子醫學 3.心臟類介入性透視攝影 4.非心臟類介入性透視 5.傳統透視攝影 6.一般傳統 X 光 7.乳房攝影 8.牙科攝影	•III.1、III.2、III.6、III.7	精進與微調
IV	推算群體劑量：1.電腦斷層 2.核子醫學 3.心臟類介入性透視攝影 4.非心臟類介入性透視 5.傳統透視攝影 6.一般傳統 X 光 7.乳房攝影 8.牙科攝影	•IV.1、IV.7	•IV.2、IV.3、IV.4、IV.5、

			IV.6、IV.8
V	彙整劑量資料: 1. 國民醫療輻射劑量總彙整 2. 建立台灣醫療放射檢查序列劑量資料庫	-	•V.1、V.2
VI	建置醫療劑量網站: 1. 設計構想台灣醫療放射檢查序列劑量網站 2. 建立台灣醫療放射檢查序列劑量網站	•VI.1	•VI.2

陸、結語

本年度已通過人體試驗委員會申請，另通過衛生福利部核可同意使用健保資料庫，將屬於八大類健保資料庫代碼分別歸類整理，編寫健保資料庫專用取樣程式，並前往健保資料庫收集相關資料。本研究已依規劃完成 108 年度目標，主要包括完成檢查序列調查前測與實測取樣，細項工作包含：製作取樣表格、核子醫學藥物活度統計表，檢查項目人(頻)次調查。另亦已購置劑量模擬軟體，並完成建構心臟類介入性透視攝影檢查、非心臟類介入性透視攝影檢查、傳統透視攝影檢查、牙科攝影檢查劑量評估模型；累計至 108 年底，本研究共計完成 16 個類次，88 項次的檢查輻射劑量評估，並已收有 51577 個實地取樣數。

致謝

感謝行政院原子能委員會輻射偵測中心給予經費支持，以及行政院原子能委員會醫用科輻防處提供長庚大學訪查團隊的測量數據和取樣合作醫院之協助。

柒、參考文獻

- 全民健康保險研究資料庫，https://nhird.nhri.org.tw/rule_02-1.html。
- 行政院原子能委員會，「國民輻射劑量評估」(1998),拜訪網頁：2019/11/28,
<https://www.aec.gov.tw/newsdetail/news/232.html>。
- 衛生福利部，107 年醫療機構現況及服務量統計年報，統計處之表 16「歷年特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器使用人次」(2019),拜訪網頁：2019/12/30,
<https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-4487-48525-113.html>。
- 蔡惠予，張似璫，陳拓榮，「國民醫療輻射劑量調查研究計畫計畫書」(2019)。
- Bly, R., Jahnen, A., Jarvinen, H., Olerud, H., & Vassileva, J. (2011). European population dose from radiodiagnostic procedures—early results of Dose Datamed 2.
- Chen, T. R., & Tung, C. J. (2011). Trend and risk of diagnostic medical exposure to Taiwan population. Presented at the Proceedings 2011 International Conference on Human Health and Biomedical Engineering.
- Hall, E. J., & Brenner, D. J. (2008). Cancer risks from diagnostic radiology. *The British Journal of Radiology*.
- HPS. (2009). People Exposed to More Radiation from Medical, Health Physics Society.
- Mettler, F. A., Huda, W., Yoshizumi, T. T., & Mahesh, M. (2008). Effective doses in radiology and diagnostic nuclear medicine : a catalog. *Radiology*, 248(1), 254–263.
- Muhogora, W. E., Ahmed, N. A., Almosabihi, A., Alsuwaidi, J. S., Beganovic, A., Ciraj-Bjelac, O. (2008). Patient doses in radiographic examinations in 12 countries in Asia, Africa, and Eastern Europe : initial results from IAEA projects. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 190(6), 1453–1461.
- NCRP. (2009). Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States. (Report No. 160). Bethesda, MD : National Council on Radiation Protection and Measurements.
- Osei, E. K., & Darko, J. (2013). A survey of organ equivalent and effective doses from diagnostic radiology procedures. *ISRN Radiology*, 2013, 204346.
- PHE. (2016). Ionizing Radiation Exposure of the UK Population : 2010 Review (No. PHE-CRCE-026). Public Health England.
- Tsai, H. Y., Tung, C. J., Yu, C. C., Yu, C. C., & Tyan, Y. S. (2007). Survey of computed tomography scanners in Taiwan : dose descriptors, dose guidance levels, and effective doses. *Medical Physics*, 34(4), 1234–1243.
- UNSCEAR. (2017). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2016 Report (Vol. 2016). United Nations. [http : //doi.org/10.18356/2055d684-en](http://doi.org/10.18356/2055d684-en)Wall, B. F. (2009). Ionizing radiation exposure of the population of the United States : NCRP Report No. 160. *Radiation Protection Dosimetry*, 136(2), 136–138.
- Yeh, D. M., Tsai, H. Y., Tyan, Y. S., Chang, Y. C., Pan, L. K., & Chen, T. R. (2016). The Population Effective Dose of Medical Computed Tomography Examinations in Taiwan for 2013. *PLoS ONE*, 11(10), e0165526.